

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES  PATENTAMT

12

## Gebrauchsmuster

U1

- (11) Rollennummer G 91 12 419.0
- (51) Hauptklasse H03K 17/28  
Nebeklasse(n) H03K 17/785
- (22) Anmeldetag 30.09.91
- (47) Eintragungstag 05.12.91
- (43) Bekanntmachung  
im Patentblatt 23.01.92
- (54) Bezeichnung des Gegenstandes  
Einrichtung zur Folgeumschaltung
- (71) Name und Wohnsitz des Inhabers  
Siemens AG, 8000 München, DE

1 Siemens Aktiengesellschaft

Einrichtung zur Folgeumschaltung

5

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Folgeumschaltung gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1.

10 Derartige Einrichtungen verwendet man zur unterbrechungsfreien (Überlappenden) Umschaltung, insbesondere bei Geräten, die über längere Kabelverbindungen zwischen redundanten Rechnern umgeschaltet werden müssen. Durch die ständige Verbindung des Gerätes mit einem der redundanten Rechner ist durch den Um-  
15 schalter keine Umladung der Kapazität erforderlich, die in längeren Kabelverbindungen auftritt. Dadurch ist eine geringere Belastung des Umschalters gegeben.

Die Schaltelemente der bekannten Einrichtung zur Folgeum-  
20 schaltung sind als mechanische Relais ausgeführt, die nur eine relativ geringe Lebensdauer besitzen und darüber hinaus relativ viel Einbauvolumen benötigen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Einrichtung  
25 der eingangs genannten Art zu schaffen, die gegenüber den bisherigen Einrichtungen eine höhere Lebenserwartung aufweist sowie weniger Einbauvolumen verlangt.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale im Kenn-  
30 zeichen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Bei der erfindungsgemäßen Einrichtung zur Folgeumschaltung  
sind anstelle von mechanischen Relais Halbleiterschalter  
vorgesehen, die gegenüber mechanischen Relais außerdem eine  
35 höhere Lebensdauer aufweisen. Der erste Halbleiterschalter ist über ein einschaltverzögertes Zeitglied und der zweite Halb-

602 01 01

- 1 leisterschalter über ein ausschaltverzögertes Zeitglied  
ansteuerbar. Durch die eingangsseitig parallgeschalteten  
Zeitglieder werden die Schaltelemente so gesteuert, daß beim  
Umschalten der gerade geschlossene Halbleiterschalter solange  
5 geschlossen bleibt, bis der andere (noch geöffnete) Halb-  
leisterschalter geschlossen ist. Eine überlappende Umschaltung  
ist damit auf einfache Weise realisierbar.

- Bei einer Einrichtung gemäß Anspruch 2 werden Halbleiter-  
10 schalter auf opto-elektronischer Basis verwendet. Man erhält  
dann eine besonders schnell schaltende Einrichtung, bei der  
darüber hinaus auch eine gute galvanische Trennung zwischen  
Ansteuerkreis und Leistungs-Schaltkreis gegeben ist.

- 15 Als Fotoempfänger können sowohl Fotodioden mit einem nachge-  
schalteten Schalttransistor (Anspruch 3) als auch Foto-  
transistoren, Foto-Feldeffekt-Transistoren oder  
Foto-Thyristoren (Ansprüche 6 bis 8) verwendet werden.

- 20 Mit einer Einrichtung gemäß Anspruch 4 können sowohl Analog-  
signale im  $\mu\text{V}$ -Bereich als auch Spannungen bis zu 300 V prell-  
frei geschaltet werden. Bei dem verwendeten BOSFET  
(Bidirectional Output Switch-Field Effect-Transistor)  
handelt es sich um einen bidirektionalen MOSFET, der vergleich-  
25 bar ist mit zwei antiparallelgeschalteten MOSFET, die Gate und  
Source gemeinsam haben.

- Im Gegensatz zum Thyristor, der nicht zum Schalten kleiner  
Signalpegel geeignet ist, sondern der nur als Wechselstrom-  
30 Leistungsschalter einsetzbar ist, können mit dem BOSFET nicht  
nur Wechselströme, sondern auch Gleichströme beliebiger  
Polarität geschaltet werden.

- Bei einer Einrichtung nach Anspruch 9 wird auf einfache Weise  
35 für die Halbleiterschalter eine definierte Schaltschwelle vor-  
gegeben. Die Einrichtung zur Folgeumschaltung wird dadurch

1 gegen Störspannungen unempfindlicher.

Die Erfindung sowie weitere vorteilhafte Ausgestaltungen werden im folgenden anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Darin zeigen:

Fig. 1 ein Prinzip-Schaltbild einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Einrichtung zur Folgeumschaltung,

Fig. 2 das Schaltdiagramm der Einrichtung gemäß Fig. 1.

10

In Fig. 1 ist mit I ein erstes und mit II ein zweites Schaltelement bezeichnet. Beide Schaltelemente I, II sind als Halbleiterschalter ausgebildet und umfassen jeweils eine Leuchtdiode D1 bzw. D2 sowie einen Feldeffekt-Transistor T1 bzw. T2.

15

Die Feldeffekt-Transistoren T1 und T2 sind über einen ihrer beiden Drain-Anschlüsse miteinander verbunden und an einen mit 5 bezeichneten Ausgang geführt. Der andere Drain-Anschluß des Transistors T1 ist an einen Ausgang 7 geführt; der noch freie Drain-Anschluß des Transistors T2 ist an einen Ausgang 6 geschaltet.

20

Die Erfindung ist nicht beschränkt auf die Anwendung bei galvanisch verbundenen Ruhe- und Arbeitsstromkreisen. Anstelle von miteinander galvanisch gekoppelten Schaltstrecken der beiden Halbleiterschalter können diese auch entkoppelt ausgeführt werden, wobei der Umschalter in an sich bekannter Weise durch einen Arbeits- und einen Ruhekontakt dargestellt wird.

30

Die Leuchtdioden D1 und D2 sind zueinander parallel geschaltet und mit ihren Anoden-Anschlüssen an einen Eingang 1 und mit ihren Kathoden-Anschlüssen an einen Eingang 2 geführt.

35

- 1 An jeder Leuchtdiode D1, D2 sind zwischen Kathode und Ein-  
gang 2 jeweils ein Schmitt-Trigger ST1 bzw. ST2 sowie ein  
Zeitglied ZG1 bzw. ZG2 in Reihe geschaltet. Im vorliegenden  
Ausführungsbeispiel schaltet das Zeitglied ZG1 um einen  
5 Zeitwert  $t_1$  verzögert ein und das Zeitglied ZG2 um einen  
Zeitwert  $t_2$  verzögert aus. Bei dem Zeitglied ZG1 handelt es  
sich also um ein einschaltverzögertes Zeitglied, wohingegen  
das Zeitglied ZG2 als ausschaltverzögertes Zeitglied ausge-  
bildet ist.
- 10 Zur Anzeige des Schaltzustandes der Halbleiterschalter I und  
II kann zwischen der Leuchtdiode D1 und dem Schmitt-Trigger  
ST1 bzw. zwischen der Leuchtdiode D2 und dem Schmitt-Trigger  
ST2 jeweils eine Leuchtdiode V1 bzw. V2 geschaltet werden.
- 15 Beim Anlegen eines bestimmten Potentials an die Eingänge 1, 2  
des Folgeumschalters erhält man an den Fig. 1 eingezeichneten  
Meßpunkten A bis E das in Fig. 2 dargestellte Schaltdiagramm.
- 20 Beim Auftreten eines Einschaltimpulses beim Meßpunkt A  
schaltet das einschaltverzögerte Zeitglied ZG1 um einen Zeit-  
wert  $t_1$  verzögert durch (Meßpunkt B), während das ausschalt-  
verzögerte Zeitglied ZG2 sofort durchschaltet (Meßpunkt D).  
Der Impuls im Meßpunkt C entspricht dem Impuls im Meßpunkt B,  
25 da es sich bei dem Schmitt-Trigger ST1 um einen nichtinver-  
tierenden Schmitt-Trigger handelt. Beim Schmitt-Trigger ST2  
handelt es sich demgegenüber um einen invertierenden Schmitt-  
Trigger; der im Meßpunkt E auftretende Impuls weist deshalb  
zwar die gleiche Impulsbreite wie der in Meßpunkt D auf-  
30 tretende Impuls auf, ist aber diesem gegenüber invertiert.  
Der im Meßpunkt E auftretende Impuls führt zum Durchschalten  
der Verbindung zwischen den Ausgängen 5 und 6; der Halb-  
leiterschalter II ist also geschlossen.
- 35 Tritt an den Eingängen 1, 2 nunmehr eine Potentialänderung  
auf, dann ändert sich beim Meßpunkt A und zeitgleich bei den

1 Meßpunkten B und C der Impuls. Der im Meßpunkt C auftretende  
Impuls führt zum Durchschalten der Verbindung zwischen den  
Ausgängen 5 und 7; der Halbleiterschalter I ist also ge-  
schlossen. Bei den Meßpunkten D und E (invertiertes Signal)  
5 ändert sich der Impuls erst um einen Zeitwert  $t_2$  verzögert, da  
das ausschaltverzögerte Zeitglied ZG 2 erst zeitverzögert  
durchschaltet. Da die Zeitwerte  $t_1$  und  $t_2$  gleich groß gewählt  
wurden, bleibt die gerade durchgeschaltete Leuchtdiode D2  
noch so lange eingeschaltet und damit der Halbleiterschalter  
10 II so lange geschlossen bis die andere Leuchtdiode D1 den  
Feldeffekt-Transistor T1 eingeschaltet hat und damit der  
Halbleiterschalter I geschlossen ist.

Bei einer erneuten Änderung des Einschaltimpulses schaltet das  
15 einschaltverzögerte Zeitglied ZG1 erneut um einen Zeitwert  $t_1$   
verzögert durch (Meßpunkte B und C), so daß der geschlossene  
Halbleiterschalter I erst dann öffnet, wenn der Halbleiter-  
schalter II bereits die Zeit  $t_1$  geschlossen ist. Für den  
weiteren Ablauf der Folgeumschaltung gelten nunmehr wiederum  
20 die vorstehenden Ausführungen.

In Fig. 1 sind das Zeitglied ZG1 sowie der Schmitt-Trigger ST1  
nichtinvertierend ausgebildet. Das Zeitglied ZG1 und der  
Schmitt-Trigger ST1 können jedoch beide auch invertierend  
25 ausgeführt sein. Bei Meßpunkt B würde sich dann die Polarität  
des Schaltzustandes entsprechend ändern. Das Zeitglied ZG1  
arbeitet dann ebenso wie das Zeitglied ZG2 ausschaltverzögert.

30

35

## 1 Schutzansprüche

1. Einrichtung zur Folgenumschaltung, bei der ein erster Stromkreis aufgetrennt bzw. geschlossen wird nachdem ein  
5 zweiter Stromkreis geschlossen bzw. aufgetrennt wurde,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a ß  
zwei Halbleiterschalter (I, II) vorgesehen sind, von denen der  
eine über ein einschaltverzögertes Zeitglied (ZG1) und der  
andere über ein ausschaltverzögertes Zeitglied (ZG2) an-  
10 steuerbar ist, wobei das eine Zeitglied (ZG1) dem anderen  
Zeitglied (ZG2) eingangsseitig parallelgeschaltet ist.
2. Einrichtung nach Anspruch 1,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a ß  
15 der Halbleiterschalter (I, II) einen Fotokoppler umfaßt, der  
wenigstens eine im Ansteuerkreis angeordnete Leuchtdiode (D1,  
D2) und einen in einen Leistungs-Schaltkreis geschalteten  
Fotoempfänger (T1, T2) aufweist.
- 20 3. Einrichtung nach Anspruch 2,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a ß  
der Fotoempfänger wenigstens eine Fotodiode umfaßt, durch die  
ein Schalt-Transistor (T1, T2), insbesondere ein Feldeffekt-  
Transistor, ansteuerbar ist.
- 25 4. Einrichtung nach Anspruch 3,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a ß  
der Feldeffekt-Transistor als BOSFET (Bidirectional Output  
Switch Field Effect Transistor) ausgebildet ist.
- 30 5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a ß  
der Fotoempfänger mehrere in Reihe geschaltete Fotodioden  
umfaßt.

35

- 1 6. Einrichtung nach Anspruch 2,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
der Fotoempfänger als Fototransistor ausgebildet ist.
- 5 7. Einrichtung nach Anspruch 2,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
der Fotoempfänger als Foto-Feldeffekt-Transistor ausgebildet  
ist.
- 10 8. Einrichtung nach Anspruch 2,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
der Fotoempfänger als Foto-Thyristor ausgebildet ist.
- 15 9. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
zwischen die Halbleiterschalter (I, II) und die Zeitglieder  
(ZG1, ZG2) jeweils ein Schmitt-Trigger (ST1, ST2) geschaltet  
ist.
- 20 10. Einrichtung nach Anspruch 1 und/oder 9,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
als Zeitglieder und/oder als Schmitt-Trigger Operationsver-  
stärker mit entsprechender Beschaltung vorgesehen sind.
- 25 11. Einrichtung nach Anspruch 2,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
zur Kennzeichnung des Schaltzustandes der Halbleiterschalter  
(I, II) zu den Leuchtdioden (D1, D2) weitere Leuchtdioden  
(V1, V2) in Reihe geschaltet sind.

30

35



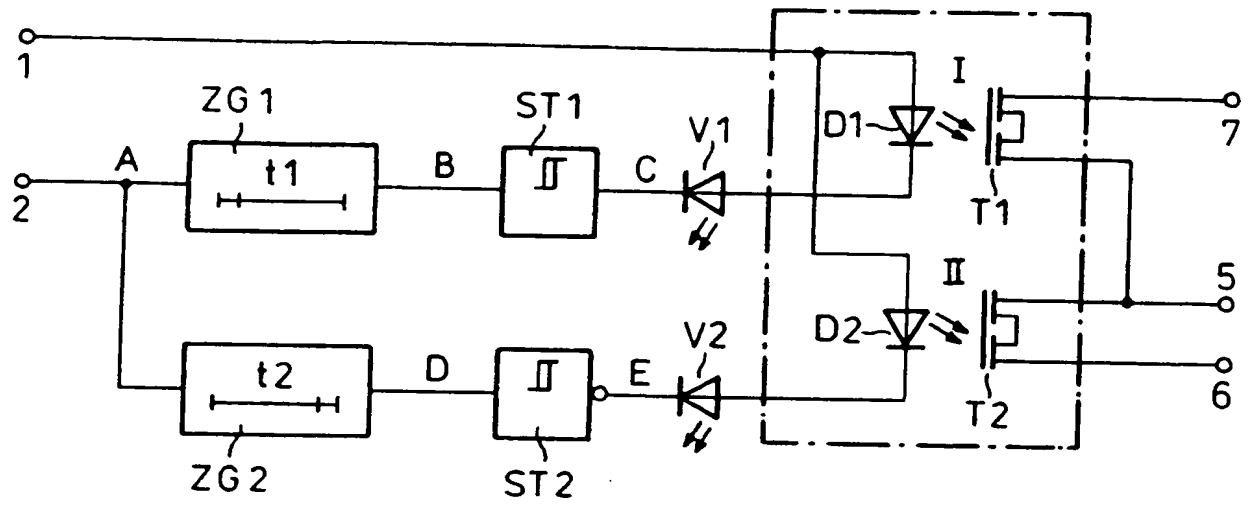


FIG 1

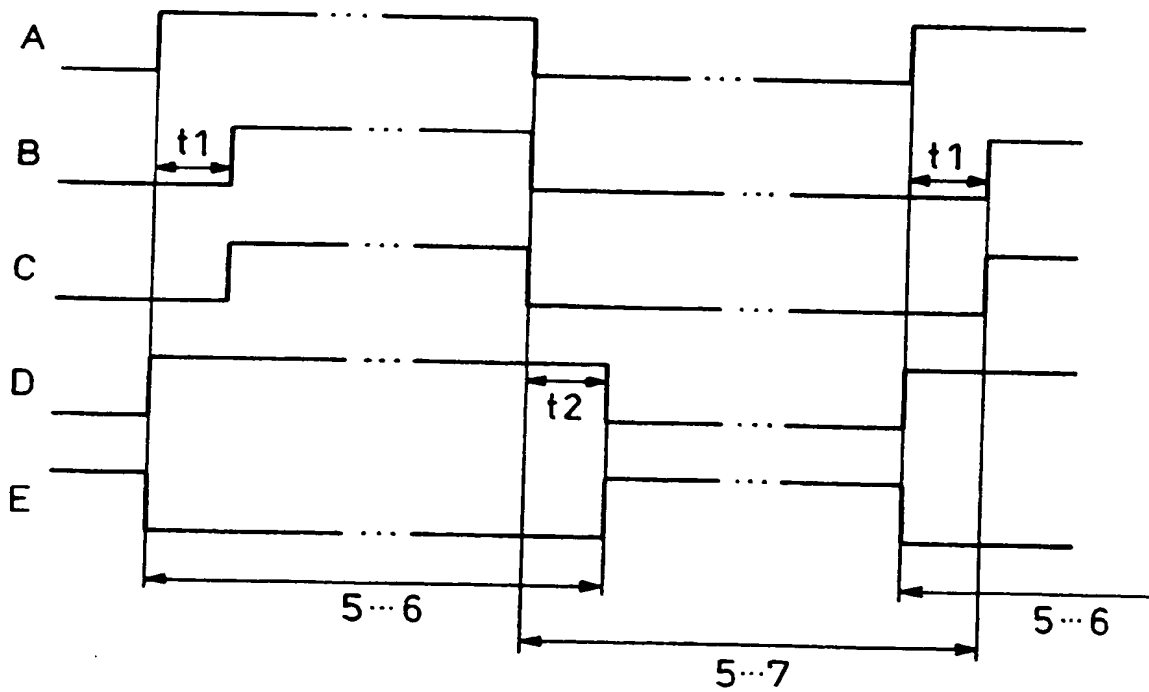


FIG 2